

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СПЕКТРОСКОПИИ ЯМР ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭЛЕКТРОННОГО СТРОЕНИЯ МОНОНИТРИДА УРАНА

Гермов А.Ю.^{1*}, Оглобличев В.В.¹, Потапов А.М.², Верховский С.В.¹

¹Институт физики металлов им. М.Н. Михеева Уральского отделения РАН,
Екатеринбург, Россия

²Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения РАН,
Екатеринбург, Россия

*E-mail: germov@imp.uran.ru

RESULTS AND PERSPECTIVES OF NMR SPECTROSCOPY IN THE STUDY OF THE ELECTRONIC STRUCTURE OF URANIUM MONONITRIDE

Germov A.Yu.^{1*}, Ogloblichev V. V.¹, Potapov A.M.², Verkhovskii S.V.¹

¹M.N. Miheev Institute of Metal Physics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russia

²Institute of High-Temperature electrochemistry of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

At this study the ^{14}N NMR spectra and nuclear spin-lattice relaxation have been measured in uranium monoxide at the temperature region from 84 K to 375 K. The data evidence in favor of the 5f-shell electrons of uranium is localized with the energy of spin fluctuations. The spin fluctuation energies, $\Gamma_{\text{nmr}}(T) \propto T^{0.54 \pm 0.02}$, are close to the dependence $\Gamma(T) \propto T^{0.5}$ of concentrated Kondo systems above the temperature of formation of the coherent state.

Нитрид урана – соединение, представляющее интерес для различных отраслей энергетики, так как является сравнительно простой магнитной системой, на примере которой могут быть исследованы фундаментальные проблемы физики сильно коррелированных электронных систем. Фундаментальный вопрос заключается в применимости моделей локализованных или коллективизированных электронов для описания магнетизма в UN [1,2]. Свойства соединений актинидов существенно зависят от степени локализации 5f-электронов, которую принято характеризовать предложенным в 1970 г. критерием Хилла [3], определяемым отношением среднего радиуса 5f-оболочки атома актинидов к половине расстояния между ближайшими атомами.

Метод ЯМР, являющийся локальным, до сих пор не был использован в полной мере для изучения свойств мононитрида урана. Ранее, применение ЯМР ограничивалось записью резонансных спектров на изотопах ^{14}N [4] и ^{15}N [5], при этом не проводились систематические измерения релаксационных характеристик ядерных моментов.

В данной работе, в мононитриде урана зарегистрированы спектры ЯМР ^{14}N и измерена скорость ядерной спин-решеточной релаксации в интервале температур от 84 до 375 К. Данные свидетельствуют в пользу локализованного характера

электронов $5f$ -оболочки урана с энергией спиновых флуктуаций $\Gamma_{\text{nmr}}(T) \propto T^{0.54 \pm 0.02}$, близкой к зависимости $\Gamma(T) \propto T^{0.5}$, характерной для концентрированных систем Кондо выше температуры формирования когерентного состояния [6,7]. Однако, необходимы ЯМР исследования в более широком температурном диапазоне, чтобы получить прямые свидетельства о степени локализации f -электронов в UN.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-72-10022).

1. R. Troć, Pnictides and chalcogenides III (Actinide monpnictides), ed. by H. P. J. Wijn, Landolt-Börnstein, New Series, Group III, Vol. 27 Springer-Verlag, Berlin (2006).
2. А.З. Солонцов, В.П. Силин, Физика и металлов и металловедение, 97 (2004).
3. Н. Н. Hill, in Plutonium and Other Actinides, ed. by W. N. Miner, AIME, New York, p. 2 (1970)
4. M. Kuznietz, Phys. Rev. 180, 476 (1969).
5. M. Kuznietz and D.O. van Ostenburg, Physical Review B, 2, 3453 (1970).
6. D. L. Cox, N.E. Bickers, and J.W. Wilkins, J. Appl. Phys., 57, 3166 (1985).
7. В.В. Оглобличев и др., Письма в ЖЭТФ **108**, 650 (2018).

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭЛЕКТРЕТНЫХ СВОЙСТВ ПЕНОПОЛИЭТИЛЕНА ОТ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ВВЕДЕНИЯ В СОСТАВ МЕЛКОДИСПЕРСНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ

Гильманов И.Р.*, Гильманова А.Р., Галиханов М.Ф.

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия

*E-mail: gilmanov_iskander@mail.ru

INTERRELATION OF ELECTRET PROPERTIES OF POLYETHYLENE FOAM FROM THE PRODUCTION TECHNIQUE AND ADDITION OF A FINELY DISPERSED FILLER

Gilmanov I.R.*, Gilmanova A.R., Galikhanov M.F.

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

In this work we research the interdependence of electret properties of polyethylene foam from the production process and addition of a finely dispersed filler – carbon black

Электреты составляют особый класс материалов, являющихся источником постоянного электрического поля [1]. В последнее время наблюдается тенденция изготовления электретов на основе газонаполненных полимерных материалов, в частности, пенополиэтилена [2-3]. Рациональнее всего получать пенополиэтилен, совмещая в одном технологическом цикле процессы сшивания и вспенивания. Также, сочетая полимеры с наполнителями, мы можем получать материалы с новыми эксплуатационными свойствами.